

Vergleich datenbasierter und instrumenteller Ansätze zum Source-Partitioning von Kohlenstoffdioxidflüssen in einem Winterweizenbestand

P. Ney (1), A. Klosterhalfen (1), M. Quade (1), Y. Rothfuss (1), N. Brüggemann (1), M. Schmidt (1), O. Esser (1), T. G. Reichenau (2), H. Vereecken (1), and A. Graf (1)

(1) Forschungszentrum Jülich GmbH, Institute of Bio- and Geosciences Agrosphere (IBG-3), Jülich, Germany (p.ney@fz-juelich.de), (2) Geographisches Institut der Universität zu Köln (AG Hydrogeographie und Klimatologie), Köln, Germany

Wie reagiert die Biosphäre auf den Globalen Wandel und die lokale Landbewirtschaftung, und wie wirkt sie sich wiederum auf den Klimawandel aus? Die Landoberfläche kann zum jetzigen Zeitpunkt ca. 33 % (± 17 %) des Kohlenstoffdioxids (CO_2) aus der Verbrennung fossiler Brennstoffe aufnehmen. Dem gegenüber steht allerdings eine zusätzliche CO_2 -Abgabe von 14 % (± 10 %) aus Landnutzungsänderungen (IPCC 2013). Photosynthetische CO_2 -Aufnahme und respiratorische CO_2 -Abgabe werden unterschiedlich von Umweltfaktoren wie Temperatur, CO_2 -Konzentration und Wasserverfügbarkeit beeinflusst. Diese Faktoren sind wiederum dem globalen Wandel unterworfen. Um diese Wechselwirkungen analysieren zu können, müssen Nettoflüsse von Treibhausgasen, wie sie beispielsweise mit der Eddy-Kovarianz-Methode gemessen werden können, in ihre Einzelbeiträge zerlegt werden. Derartige Versuche, den CO_2 -Fluss in Photosynthese und Respiration oder den latenten Wärmefluss in Evaporation und Transpiration aufzuschlüsseln, werden unter dem Begriff “Source Partitioning” zusammengefasst.

Das BMBF-geförderte Forschungsprojekt IDAS-GHG (Instrumental and Data-driven Approaches to Source-Partitioning of Greenhouse Gas Fluxes: Comparison, Combination, Advancement) hat die Zielsetzung, existierende Ansätze zum Source-Partitioning von Treibhausgasflüssen systematisch miteinander zu vergleichen und zu verbessern. Diese lassen sich in zwei Gruppen gliedern: Datenbasierte Ansätze nutzen bestehende (Roh)daten aus der Eddy-Kovarianz-Messung. Instrumentelle Ansätze hingegen beinhalten die Durchführung zusätzlicher Messungen, wie z. B. Kammer- und Profilmessungen, oder die Verwendung von Tracern (z. B. stabile Isotope), die Auskunft über die Herkunft der Gasmoleküle geben können.

In unserer Präsentation werden einige dieser Methoden am Beispiel des Messstandorts Selhausen beschrieben. Der Standort befindet sich im TERENO-Observatorium Eifel/Niederrheinische Bucht in der intensiv landwirtschaftlich genutzten niederrheinischen Bördelandschaft. Der Untersuchungszeitraum erstreckt sich über die Vegetationsperiode eines Winterweizenfeldes von der Aussaat im Oktober 2014 über die Ernte hinaus bis Ende September 2015. Im Messfeld installiert ist eine dauerhafte Eddy-Kovarianz-Station und ein automatisches Bodenrespirations-Kammersystem mit bis zu vier Langzeitkammern. Zusätzlich wurden stichprobenartig Profilmessungen der CO_2 - und H_2O -Konzentrationen mit einem eigens gebauten Liftsystem durchgeführt.

Mithilfe der gemessenen Eddy-Kovarianz-Daten zeigen wir einen Vergleich bestehender Ansätze zum Source-Partitioning des Netto-Ökosystem-Austauschs in Bruttoprimärproduktion (Photosynthese) und Ökosystematmung (Respiration). Unter Verwendung von Kammermessungen wird dieser um die Terme Nettoprimärproduktion und Bodenrespiration erweitert. Das Profilsystem misst Änderungen der Konzentration von CO_2 und H_2O mit einer hohen vertikalen und zeitlichen Auflösung zwischen Bodenoberfläche, Pflanzenbestand und Atmosphäre. Die Profile im Halbstundenmittel bilden den Effekt der photosynthetischen Kohlenstoff-Assimilation und Bodenatmung deutlich ab und geben somit qualitative Informationen über Quell- und Senkbereiche. Im nächsten Schritt wird versucht, diese zu quantifizieren und mit den bereits beschriebenen Ansätzen zu vergleichen.